

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 5 :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 90/10151
F02M 51/06, 61/18, 61/20		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. September 1990 (07.09.90)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE90/00092	(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.
(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Februar 1990 (12.02.90)	
(30) Prioritätsdaten: P 39 05 992.8 25. Februar 1989 (25.02.89) DE	
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE).	
(72) Erfinder; und	
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): MESENICH, Gerhard [DE/DE]; Alte Bahnhofstraße 58, D-4630 Bochum 7 (DE).	
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-8000 München 22 (DE).	

(54) Title: ELECTROMAGNETIC HIGH-PRESSURE INJECTION VALVE

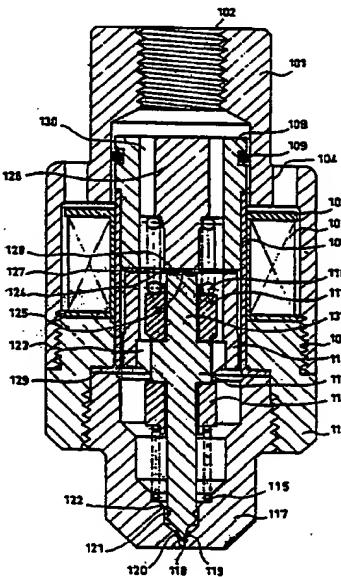
(54) Bezeichnung: ELEKTROMAGNETISCHES HOCHDRUCKEINSPRITZVENTIL

(57) Abstract

An electromagnetic high-pressure injection valve is proposed for use in the direct injection of fuel into the combustion chamber of internal combustion engines. The magnetic valve has a miniaturised magnetic circuit in which the necessary actuating forces are reduced by means of a particularly small seat diameter and a small stop face for the valve needle by comparison with prior art designs. Fuel under high pressure streams completely around the moving parts of the valve. The description also concerns an adjustable seat base which, despite its small size, provides high long-term calibration stability. To reduce closing rebound, a vibration damping system is proposed which may also be used in mechanical injection systems. To attain the fastest adjustments the valve may be fitted with a polarised magnetic circuit, the special feature of which is its suspension inside two diaphragm springs with a very steep elasticity characteristic.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein elektromagnetisches Hochdruckeinspritzventil vorgeschlagen, das zur Einspritzung von Kraftstoff unmittelbar in den Brennraum von Verbrennungsmotoren dient. Das Magnetventil besitzt einen miniaturisierten Magnetkreis, wobei das erforderliche Niveau der Betätigungskräfte durch einen besonders kleinen Sitzdurchmesser und eine geringe Anschlagfläche der Ventilnadel gegenüber den bekannten Ausführungen drastisch herabgesetzt ist. Die bewegten Teile des Ventils werden vollständig von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff umspült. Weiterhin wird ein justierbarer Sitzträger beschrieben, mit dem trotz geringer Abmessungen eine hohe Langzeitstabilität der Kalibrierung erzielt wird. Zur Dämpfung des Schließprellens wird ein Schwingungstilgersystem vorgeschlagen, das auch bei mechanischen Einspritzsystemen zur Anwendung kommen kann. Das Ventil kann zur Erzielung von schnellsten Stellbewegungen mit einem polarisierten Magnetkreis ausgestattet werden, der als Besonderheit eine Aufhängung innerhalb zweier Membranfedern mit sehr steiler Federkennlinie besitzt.



## ⑫ 公表特許公報 (A)

平3-505769

⑬ 公表 平成3年(1991)12月12日

⑭ Int. Cl.  
F 02 M 51/06  
61/20

識別記号

J 7226-3G  
D 7226-3G  
Z 7226-3G

序内整理番号

審査請求有  
予備審査請求有

部門(区分) 5 (1)

(全 12 頁)

⑮ 発明の名称 電磁式の高圧噴射弁

⑯ 特願 平2-502547  
⑰ 出願 平2(1990)2月12日

⑮ 翻訳文提出日 平3(1991)8月23日

⑯ 国際出願 PCT/DE90/00092

⑰ 國際公開番号 WO90/10151

⑱ 國際公開日 平2(1990)9月7日

優先権主張 ⑮ 1989年2月25日 ⑯ 西ドイツ(DE) ⑰ P3905992.8  
 ⑮ 発明者 メゼニヒ、ゲルハルト ⑯ ドイツ連邦共和国 D-4630 ボツフム 7 アルテ バーンホーフシュトラーゼ 58  
 ⑮ 出願人 シーメンス アクチエンゲゼル ⑯ ドイツ連邦共和国 D-8000 ミュンヘン 2 ヴィッテルスバッハーブラツツ 2  
 ⑮ 代理人 弁理士 矢野 敏雄 外2名  
 ⑮ 指定国 A T(広域特許), A U, B E(広域特許), C H(広域特許), D E(広域特許), D K(広域特許), E S(広域特許), F R(広域特許), G B(広域特許), I T(広域特許), J P, L U(広域特許), N L(広域特許), S E(広域特許), U S

## 請求の範囲

1. 内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射するために用いられる電磁式の高圧噴射弁であつて、電磁石の可動子に不動に結合されたニードル状の弁筒部材を備え、前記可動子が高圧をかけられた燃料によって完全に取り囲まれていて、このばあい燃料が内燃機関によって機械的に駆動されるポンプによって供給されるようになっている形式のものにおいて、

弁の可動な構成部材の全質量が5gよりも著しくわずかで、有利には1g乃至2.5gであり、

可動子の行程が中央のストップ部材(126, 312, 411)によって制限されていて、このストップ部材のストップ面が弁の中央軸線内を占めている。

ストップの範囲の接触面並びに弁座(120, 219, 318, 425)の範囲の圧力補償しない横断面がそれぞれ1平方mmよりわずかで、有利には0.2平方mm乃至0.5平方mmであることを特徴とする、電磁式の高圧噴射弁。

2. 電磁式の燃料噴射弁の弁座支持体であつて、弁座支持体が噴射弁にねじ結合によって結合されていてかつ噴射弁に対して定位されていて、このばあい可動子行程が弁座支持体の適当な深さのねじ込みによって固定される形式のものにおいて、

弁座支持体(208, 309)がねじ山の内径より

も小さい内径を有する環状部(220)を備えていて、

環状部(220)が弁座支持体の変形可能なつば状の範囲を形成していて、

変形可能なつば状の範囲(213, 323)が噴射弁に対して機械的に固定されていることを特徴とする、電磁式の燃料噴射弁の弁座支持体。

3. 真しばねの力によって弁座に押しつけられるニードル状の弁筒部材を有する高圧噴射弁において回転輪を遮断するための振動ダンパであつて、振動ダンパが完全な燃料圧力を受けている形式のものにおいて、

振動ダンパ(114)が弁ニードル(113)及び回みかつ付加的なばね(115)によって弁ニードルに押し付けられていて、前記ばねのばね力が真しばね(110)の力に抗して作用していて、

付加的なばね(115)のばね力が真しばね(217)の力の一部、有利にはほぼ10パーセントであるに過ぎず、

振動ダンパの質量が弁のその他の可動な構成部材の質量の一部、有利にはほぼ10パーセント乃至20パーセントであるに過ぎないことを特徴とする、振動ダンパ。

4. 内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射するために用いられる電磁式の弁を迅速に操作するための属性を与える電気回路であつて、前記弁の可動子行程が

## 特表平3-505769(2)

0. 3回目以下、有利にはほぼ0. 1回目でありかつ井がニードル状の弁開閉体を有していて、この弁開閉体が極性を与える磁気回路の管状の可動子に不動に結合されている形式のものにおいて。

電気回路の可動子(415)が極めて急勾配のばね特性曲線を有する少なくとも2つのばね(413, 414)の間に取組されていて、このばねのばね力が互いに逆向きに作用していて。

ばね(413, 414)の合成のばね力がそれぞれの終端位置で永久磁氣的な力に抗して作用していて、

ダイヤフラム(413, 414)ばねの合成のばね力が可動子の中間位置で零でありかつ可動子のそれぞれの終端位置で最大値であることを特徴とする。極性を与えられる電気回路。

5. 弁の被覆(108, 205)が、可動子(112, 215)を半径方向で収納するのに用いられる磁化不能なスリーブ(107, 208)によって支持されていることを特徴とする、請求項1記載の高圧噴射弁。

6. 弁の可動子(112)が管状に形成されていて、このばあい磁気コイル(105)の内部に磁気回路の作業空隙(127)が配置されていることを特徴とする、請求項1記載の高圧噴射弁。

7. 弁の可動子(307)がキャップ状に形成されていて、このばあい磁気コイル(302)の内部に磁気回路の作業空隙(316)が配置されていることを特

徴とする、請求項1記載の高圧噴射弁。

8. 可動子が少なくとも1つのダイヤフラムばね(305)によって半径方向で収納されていることを特徴とする、請求項7記載の高圧噴射弁。

9. 磁気コイル(105, 202, 303, 406, 407)が薄いフォイルから製作されていることを特徴とする、請求項1及び所属の從属項に記載の高圧噴射弁。

10. 磁気コイル(105, 202, 303, 406, 407)の組み込み部が生造材料によって充填されていることを特徴とする、請求項1及び所属の從属項に記載の高圧噴射弁。

11. 弁ニードル(113, 210, 308)が、可動子(112, 215, 307)の極面からほぼ30マイクロメートル乃至100マイクロメートルだけ突出するピン状のストッパ(126, 318)を支持していることを特徴とする、請求項1及び所属の從属項に記載の高圧噴射弁。

12. 弁ニードル(113, 210, 308)が、可動子(112, 215, 307)の極面からほぼ30マイクロメートル乃至100マイクロメートルだけ突出する吹形のストッパを支持していることを特徴とする、請求項1及び所属の從属項に記載の高圧噴射弁。

13. 長しばね(110)と弁ニードルとの間に、弁ニードルによって支持された復元ダンバが配置されてい

ることを特徴とする、請求項1及び所属の從属項に記載の高圧噴射弁。

14. 弁ニードル(113)がピンを保持していて、このピンが噴射ノズル(118)を貫通しかつピンの直徑がほぼ0. 4mm乃至0. 7mmであることを特徴とする、請求項1及び所属の從属項に記載の高圧噴射弁。

15. 弁が短い噴射ノズル(118)を備えていて、このノズルの流出部が燃焼室側で円形面取り部又はテーパ状の拡大部を有していることを特徴とする、請求項1及び所属の從属項に記載の高圧噴射弁。

16. 噴射弁(118)の流出部が燃焼室側で噴射ノズルを支持する構成部材(117)の内部に埋め込まれて固定されていることを特徴とする、請求項1及び所属の從属項に記載の高圧噴射弁。

17. 噴射弁の内部又は弁ニードルに、燃料喷流を発生させるために換流渦生体、渦又は孔が配置されていることを特徴とする、請求項1及び所属の從属項に記載の高圧噴射弁。

18. 弁座支持体のつば状の範囲(213, 323)がねじ山の直徑よりもわずかな直徑を有していてかつ噴射弁内部で肩に接触していることを特徴とする、請求項2記載の高圧噴射弁。

19. 弁座支持体のつば状の範囲がねじ山の直徑より大きな直徑を有していてかつ噴射弁の肩部(208)の

端部に設けられた肩に接触していることを特徴とする、請求項2記載の高圧噴射弁。

20. 弁座支持体の環状部(220)内にシールリング(212, 311)が配置されていることを特徴とする、請求項18及び19記載の高圧噴射弁。

21. つばと支承肩との間に弁行程を制限するための嵌合りリング(211)が配置されていることを特徴とする、請求項18から20までのいずれか1項記載の高圧噴射弁。

22. 弁座支持体(209)が磁化不能なスリーブ(208)によって支持されていて、このスリーブが燃焼室側の磁極(204)を支持していることを特徴とする、請求項18から21までのいずれか1項記載の高圧噴射弁。

23. 弁座支持体内にわずかな半径方向の遊びをもって弁ニードル(119)が収納されていて、これにより弁内部材(112)内で有利には静的な燃料圧力のはば10パーセント乃至20パーセントの圧力勾配を生ぜしむる液力的な特性曲線適合が生ぜしめられることを特徴とする、請求項18から22までのいずれか1項記載の高圧噴射弁。

24. 肩内孔(112)の直徑がほぼ2mm乃至2. 5mmであることを特徴とする、請求項23記載の高圧噴射弁。

25. 極性を与える磁気回路の助的な校正が、助磁

特表平3-505769(3)

明 講 告

コイル(406, 407)にかけられる電気的な文書  
磁界によって行われることを特徴とする、請求項4記載の高圧噴射弁。

26. 弁が個々のメインフレームの多数の組み合わされた特徴を有することを特徴とする、請求項1から25までのいずれか1項記載の高圧噴射弁。

電磁式の高圧噴射弁

本発明は、内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射するための電磁式の高圧噴射弁に関する。噴射弁は主としてシリンダ当たり300立方cm乃至700立方cmの行程容積を有する小型及び中型のディーゼル機関のばあいに使用される。弁の一般的な噴量は10立方cm/m乃至2.5立方cm/mである。噴射弁はほぼ1000バルス燃料圧力まで使用可能である。弁はニードル状の弁頭部を有し、この弁頭部は電磁石の可動子に結合されている。公知の高圧噴射弁のばあいのように可動子が引き寄せられたばあい噴射ノズルに対する燃料供給路が開放される。噴射弁は機関によって機械的に駆動される高圧ピストンポンプによって燃料を供給される。

構造及び従来技術

ディーゼル機関のばあい、燃料噴霧を改善しつつ有害物質形成を減少させるために、1000バルス以上までの極めて高い噴射圧が所望される。一般に噴射始めに急勾配の噴射特性曲線がかくシープに斜面された噴射路わりが要求される。噴射始め及び噴射期間は機関特性領域の条件に適合されねばならない。

高圧噴射のために通常完全に機械的に作動する噴射

システムが使用される。このばあい燃料は噴射過程の始めにポンプ部材内で圧縮されかつポンプエネルギーは圧力波として噴射ノズルに伝達される。噴射ノズルはノズルニードルを備えていて、このノズルニードルは燃料圧力によってばねの方に抗して弁座から持ち上げられる。自動車機関用の小さな噴射ノズルのばあいノズルニードルの質量は5g乃至10gである。ばねの戻し力はノズルの開放圧力に応じて400N乃至2000Nである。噴射弁の弁座直徑は通常ほぼ2mmである。高い戻し力によって及びノズルニードルの比較的大きい質量によって弁頭部時に弁座は強い衝撃負荷を受ける。

噴射過程及び噴射過程後ポンプとノズルとの間で著しい圧力波が反射する。この圧力波の振幅は約100バルスまでである。圧力波が生じたばあい噴射ノズル開放後、燃料の蒸気圧を下回る零ラインの損失が生ずる。これによって著しい簡単的な負荷と共に噴射過程の構成部材においてキャビテーション及び空洞形成が生ずる。更に反射する圧力波はニードルの新たな開放過程をレリーズする。このばあい圧力波の传播時間だけ過らされた後だれが生じ、このばあい燃料は不十分にのみ霧化されかつ不完全にのみ燃焼に與与させられるに過ぎない。付加的な後だれは弁頭部時の常時生ずるニードル跳ね返りによって生ぜしめられる。

ポンプ過程は機械的に作動する噴射システムのばあ

い所定の回転角に不動に回連している。このばあい噴射ポンプの高い簡単的な機械的な負荷が生ずる。それというものの全圧力形成はわずかな回転角範囲内で極めて短時間で行われるからである。前記角度を通過するための時間は機関回転数が増大するにつれてますます短縮され、しかも他のノズル孔の横断面はコンスタンートに維持されるので、燃料噴霧に際して著しい問題を生ぜしめる回転数に回連した著しい圧力上昇が生ずる。回転数が低いばあい圧力は大抵、ノズルニードルを持ち上げるのに不十分である。

ニードルが部分的に開放されたばあい燃料圧力の大部分は弁座内で速度に変換されかつついでノズルの弁孔内で渦流を生ぜしめる。このばあい速度変換のためにノズル孔の手前でわずかな燃料圧力のみが与えられるので、極めて不十分な霧化が生ずる。

回転数に回連した圧力上昇は機関の要求に対する噴射ノズルの適合を困難にするので、機械的に作動する噴射システムのばあい快く制限された回転数及び負荷範囲でのみ最高の状態が得られるに過ぎない。

圧力波による燃料送達に基づき生ぜしめられる問題点を回避するために、電磁式に操作される噴射弁が使用される。電磁式の噴射弁のばあい、十分な質量精度を得るために、迅速で跳ね返りのない回転運動が必要である。このことは機械的な強度の高い極めてわずかな質量の可動子によってのみ得られねばならない。引

特表平3-505769(4)

き寄せ時間及び落下時間は1.5mm以下である。所要の短い引き寄せ時間はできるだけわずかな電力によって得られなければならない。機関特性領域の条件に電磁式の噴射弁を適合させることは公知の電子制御装置によって簡単に実現できる。

内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射するための公知の電磁式の噴射弁は大きな磁力を必要とし、この磁力は弁ニードルに作用する液力式の力を克服するために必要である。許容できるエネルギー消費で高い液力式の力を克服できる十分迅速な電磁石を構成するのに苦しい困難性が生ずる。直接操作される弁ニードルを有する公知の電磁式の噴射弁は、同時に動かされる多数の磁気コイルを備えた極めて強力な電磁石を有している。このような電磁石によって十分迅速な開閉運動を得るために、短時間で過剰な電力が使用されねばならない。更にこのような電磁石の可動子は、わずかな可動子質量を得るために、かつ磁気コア内での漏電流発生を減少させるために、できるだけ肉薄に構成される。肉薄の構成に基づいて可動子は迅速な開閉運動のばあいに著しい機械的な振動を受け、この振動によって不都合な駆け込み運動及び外乱力が生ぜしめられる。

本発明の目的は、わずかなエネルギー出力で十分迅速でしかも駆け込みのない開閉運動が可能にされるような電磁式の高圧噴射弁を提供することにある。噴射弁は冒頭に述べた形式の公知の構成に比して比較的簡単

な製作を可能にする。

本発明の噴射弁

実験により、所定の弁行程及び所定の通過量のばあい所要の開放作業及び所要の磁力レベルがほぼ噴射圧とは無関係であることが明らかとなった。従って所要のわずかな通過量のばあい、極めて高い噴射圧のばあいでも、わずかな開放作業を必要とするに過ぎず、この開放作業は質量のわずかな極めて小さな可動子によるだけで得られる。しかしながらこのために弁座の直徑を非常に小さくする必要がある。弁座の直徑は本発明による噴射弁のばあい有利には0.5mm乃至0.8mmである。このように小さな弁座直徑のばあいですら小型のディーゼル機関を運転するための所要の通過量は0.05mm乃至0.15mmのわずかな行程によって得られる。

噴射弁の本発明による設計では所定の行程での所要の最大の開放力は所定の通過量にのみ関連している。弁の行程はほぼ0.05mm乃至0.15mmである。噴射弁は0.4mm以下まで弁の外径を適当に減少させることによって高い燃料圧力に適合される。最大の開放力は燃料圧力と弁座の圧力補償しない面積との積によって得られる。弁座の圧力補償しない面積は常時1平方mm以下である。

通常の高圧噴射弁のばあい、有利には0.5mm乃至0.8mmのこのようにわずかな弁座直徑では排氣

な運動は不可能である。このようなわずかな直徑のばあい弁座は高い衝撃負荷にあづいて急速に破壊される。従って当業者はまず、本発明による弁の弁座直徑がわずかであるため、弁座範囲の許容し得ない摩擦に基づき確実な運動を行うことができないと想像するだろう。しかしながら弁座のわずかな直徑に基づき最大の補償されない液力的な力はほぼ5N乃至20Nになるに過ぎず、このわずかな液力的な対抗力は極めて小さな電磁石によるだけ克服できる。本発明による噴射弁の確実な運動は通常の高圧噴射弁に比して著しく減少された力レベル及び有利にはほぼ1.5乃至2.5の時にわずかな可動子質量によって可能にされる。わずかな力レベル及びわずかな可動子質量によって弁座範囲内で発生する衝撃負荷は許容範囲内に維持される。

更に噴射弁の可動子は圧力をかけられた燃料によって完全に取り囲まれている。可動子室は従来提案された多くの構成とは異なって密なニードルガイドによつてシステム圧力から分離されていない。圧力をかけられた燃料によって完全に可動子を取り囲むことは本発明による噴射弁のばあい、補償されない外乱力の発生を申し分なく阻止するために、絶対必要である。

わずかな磁力にもかかわらず噴射弁の確実な運動を可能にする別の有利な所要の措置を実施例に基づき説明する。

第1図では、はば2.0mmに過ぎない外径を有する

本発明による高圧噴射弁を図示している。弁の設定圧力はほぼ200バルク乃至300バルクである。弁の可動子行程は0.05mm乃至0.1mmであり、弁座の外径は0.8mmである。弁の磁気回路は可動子112と、磁極108と、ケーシング101と、支持体116とから形成される。磁気回路のすべての構成部材は軟磁性の材料から形成されている。磁気回路は、コイル体106上に巻かれた磁気コイル105によつて励磁される。磁気コイル105は有利にはほぼ100の巻数を有している。磁極108と可動子112とは、できるだけ高い磁力を得るために、高い飽和誘導を有する材料から形成される。材料としては50パーセントまでのコバルト含有量を有する鉄材料が特に適している。可動子112の外径は有利にはば7mm乃至5mmであり、壁厚さは有利にはば1mm乃至1.2mmである。電磁石の最大の磁力は磁気コアが飽和したばあいにはば25N乃至40Nである。

管状の可動子112は弁ニードル113にプレス嵌めされていて、この弁ニードルは中央のストッパピン125によって直接ストッパ部材126に接触する。可動子112は付加的なレーザ溶接によって又はろう接によって轴方向移動に抗して弁ニードル113に確保される。可動子は、可動子及び磁極108の内部に配置された良しばれ110によって嵌される。

ストッパピン125のストッパ面は可動子112の

特表平3-505769 (5)

端面からほぼ 50 マイクロメートルだけ突出しているので、可動子が引き寄せられたばあいにも磁極と可動子との間に残余空隙が残される。残余空隙によって動磁電流遮断後迅速に磁界が消滅させられる。更に残余空隙によって可動子の引き寄せ運動の許容できない強い反発が回避される。

弁ニードルの下端には弁座 120 を閉鎖するニードル状の閉鎖体 119 が加工されている。ニードル状の閉鎖体の直徑はほぼ 2 mm である。円錐形の弁座 120 及びノズル 118 は直接ノズル支持体 117 内に加工されている。ノズル 118 は従来設けられた穴孔を開拓することなしに直接弁座 120 の下側に配置されている。これによって燃料圧力の漏洩なしの実現を保証する極めて良好な流れ質が得られる。

噴射弁は可動子が引き寄せられるばあいの液力的な戻し力が可動子が座下するばあいの駆動式の戻し力を上回る液力的な特性曲線の適合性を有している。このような特性曲線適合性によって可動子の戻り時間が著しく短縮される。このために弁ニードルの下端は 100 分の数カ所のわずかな半径方向遊びをもって弁内孔 122 内で嵌められている。案内孔の直徑はほぼ 2 mm である。弁ニードル 113 と案内孔 122 との間の環状ギャップ内では圧力勾配が生じ、この圧力勾配は通過量が増大するにつれてひいては可動子行程が増大するにつれて増大する。この圧力勾配によって可動子

行程が増大するにつれて増大する液力的な力が生ぜしめられ、この力は磁力に抗して作用する。弁内孔内部の弁ニードルの半径方向の遊びは、可動子が引き寄せられるばあい環状ギャップの後方で静的な燃料圧力のはば 10 パーセント乃至 20 パーセントの不変な圧力勾配が生ずるよう、設計されている。環状ギャップの直徑は弁座の直徑よりもほぼ 2 倍乃至 3 倍大きいように選ばれている。所定の設計においては、可動子の戻り時間を不都合に延長することなしに、閉鎖体の駆動式の定心及び弁座に対する閉鎖体の衝撃運動の緩衝作用が得られる。戻り運動の瞬間にによって閉鎖頭ねじりが著しく減少される。弁ニードル内には溝 121 が配置されている。溝 121 は不変な圧力勾配を拡大するためにかつ環状ギャップの周方向に亘って圧力勾配を均一に分配するために用いられる。

磁極 108 は、下端にはば 129 を支持する堅化不能なスリーブ 107 によって支持されている。スリーブ 107 はば 129 によって中央のケーシング部分 116 とノズル支持体 117 との間に締め付けられている。弁ケーシング 101 は中央のケーシング部分 116 にねじ固定されている。スリーブ 107 内での磁極 108 の固定は有利にはプレス嵌めによってかつ次いで行われるレーザ接合又は電ろう接によって行われる。スリーブ 107 は、スリーブ内での換気発生ができるだけわずかにするために、できるだけ高い電気

的な抵抗を有するオーステナイト系鋼から形成される。磁極 108 内には、磁化不能な材料からなるストッパ部材 126 が嵌入されていて、ストッパ部材 126 は磁極 108 に不動に結合されていてかつ、燃料通過を可能にする溝 130 を備えている。ストッパ部材 126 の端面及び磁極 108 の端面は共通の平面内に配置されている。

絶縁は図示されてない供給導管を介して弁ケーシング内に連する。供給導管は上側のケーシング部分 101 にねじ固定されている。ケーシング部分 101 からは絶縁は上側のストッパ部材 126 内の側方の溝及び弁ニードル 113 内の側方の溝 123 を介して弁座 120 に達する。磁極 108 はシールリング 109 によってケーシング 101 に対してシールされている。

可動子戻りの始めにはストッパビン 125 とストッパ部材 126 との間の真空形成に基づき液力的な摩擦力が生ずる。液力的な摩擦力は戻しばね 110 の力に抗して作用しかつ可動子戻りの不都合な減速を生ぜしめる。過度の大きなストッパ面のばあい弁のロックひいては機械障害が生ずる。従って、液力的な摩擦力をできるだけわずかにすることが絶対必要である。ストッパビン 125 とストッパ部材 126 との間の接触面の大きさは弁座の大きさを上回ってはならない。従つてストッパビン 125 の直徑は弁座の直徑よりも小さくなければならない。ストッパビンの直徑是有利には

0.5 mm 乃至 1 mm である。更に磁極 108 と可動子との直接的な接触は、可動子の液力的なロックを阻止するために、絶対回避されねばならない。

ストッパビン 125 とストッパ部材 126 との間の締めてわずかなストッパ面に着づき可動子が開出したばあい高い衝撃負荷が生ぜしめられる。この高い衝撃負荷は可動子の引き寄せ運動の瞬間にによって許容値に超過されねばならない。このために弁ニードルの端面に、環状のポケット 128 によって形成される緩衝室が設けられている。緩衝室は複数なばば 124 によって取り囲まれている。環状のばば 124 の端面はストッパビン 125 の端面に対してほぼ 5 マイクロメートル乃至 10 マイクロメートルずらされている。これによつて可動子が引き寄せられたばあいでも低い圧縮ギャップが生じ、この圧縮ギャップを介して可動子引き寄せ中絶縁が押出される。圧縮気によつて衝撃運動の緩衝作用が得られる。付加的な緩衝作用は残余空隙 127 の範囲の圧縮流によつて行われる。前述の構成によつて最小の液力的な摩擦力で可動子衝撃運動の有利な緩衝作用が得られる。緩衝機能が確じられなければ、ストッパビンの表面を締めてわずかにして安定した摩耗のない運転を得ることはできない。緩衝室及びストッパビン 125 を製作するために有利にはまず可動子の端面 127 が弁ニードルの端面と共に平に研削される。次いで引き込まれた緩衝室及び残余空隙が順

特表平3-505769(6)

面のスタンピング又はエレクトロエロージョンによって製作される。

ストップバッキン125の直徑が極めてわずかであるばかりの自己安定性は座れによって得られる。ストップバッキンの範囲で摩耗が生じたばあいには124とストップバッキン126との間の自由な流れ被削面が揃えられる。これによって可動子引き寄せ時の衝撃負荷を著しく減少せしむる著しく増大した摩擦力が生ずる。座れが増大するにつれて衝撃負荷が減少するため短いならし運動段階すでに座れの停止が得られる。しかしながら座れによって弁行程ひいては弁の流通量が増大する。しかしながら適当に長い許容誤差の構成部材のばあいこの行程変化はマイクロメートルに制限されている。このようなわざかな行程変化は本発明による噴射弁のばあい許容できる。

戻しへ110と弁ニードル113との間に、戻しへ送り運動を減少するのに用いられる振動ダンバ111が配置されている。振動ダンバ111はピン状の延長部によってわざかな半径方向遊びをもつて軸方向に可動子内蔵されている。不作用位置では振動ダンバ111は戻しへ110の力によって不動に弁ニードル113の肩に押しつけられる。可動子衝撃により振動ダンバは内在する運動エネルギーによって弁ニードルの肩から離離され、これによって支承範囲で長いギャップが生ずる。このばあいまで弁ニードルが戻しへの

力を受けなくなる。更に、形成されるギャップ内の真空形成に基づき生ぜしめられる極めて強い液力的な力が開放運動方向で生ずる。この力は戻しへ送り運動に抗して作用し、これによって戻しへ送り運動は短時間で停止する。振動ダンバ111によって極めて短い開放時間のばあいでも戻しへ送りのない定した運動状態が得られる。振動ダンバの質量は本発明による高圧噴射弁のばあい広範囲に設定できる。動的に有利な状態は可動子及び弁ニードルの質量のはば10パーセントの振動ダンバの質量のはばいを得られる。

可動子の下側には別の振動ダンバ114が配置されていて、この振動ダンバは弁回転時に戻しへ送り運動を別に緩衝するのに用いられる。振動ダンバ114は戻しへ115によって弁ニードルの下側の肩に押しつけられる。ばね115の力は戻しへの力よりも著しくわずかである。開扉はね送りの壁面は上側の振動ダンバと同じ形式で行われる。開扉戻しへの壁面作用は下側の振動ダンバ114の支承範囲でのばね力緩衝及び真空形成によって行われる。このような振動ダンバは公知の機械的な噴射ノズルのばあいにも同様戻しへ送りを減少させるのに使用される。

弁は互いに適合する構成部材を遮断することによって公知の形式で校正される。

弁は公知の電子的な回路によって直接はば12Vの電源端電圧で制御される。このばあい引き寄せ過程の

最後まではば10Aに達するまでのピーク電流によって過剰動巻が行われ、このピーク電流は次いで行われる保持段階ではば2A乃至3Aに減少される。このような初期では全体として0.5ms以下の引き寄せ時間が得られる。引き寄せ時間は可動子の開放運動時間と引き寄せ運動時間とから形成される。引き寄せ運動時間はばば0.15ms乃至0.2msである。弁の落下時間は通常ばば0.3msである。

公知の弁構成に比して高圧噴射弁の本発明による構成及び寸法決めによって多くの利点が得られる。

弁を実験に製作することができる。それというのも可動子及び弁ニードルのガイドを比較的わざかな精度で製作できるからである。磁極108及びスリーブ107はば完全に軸方向力から離解される。これによって質量で肉厚で済電流の生じない構造形式が得られる。公知の弁のばあい弁ニードルのガイドは極めて高い精度で製作されねばならない。それというのもガイドは圧力室をシールするために用いられるからである。更に公知の弁は漏れ燃料を遮るために付加的な戻し導管が必要とする。本発明による弁のばあいニードルガイド内でのシールは不要である。弁はできるだけわずかな漏れ通路を有するに過ぎない。戻し導管は省くことができる。

個々の操作過程においては極めてわずかな圧力振動のみが生ずる。それというものの弁内部には比較的多量

の燃料量が貯蔵されるからである。圧力振動は高い運動圧力に基づいて弁内に貯蔵された燃料量の弾性によって少し分なく緩衝される。更に燃料供給のために、圧力波発生を阻止する比較的大きな被削面が与えられる。圧力振動の緩衝は燃料供給導管の被削面が増大するにつれて減少する。燃料供給導管の内径は少なくとも2mm乃至3mmである。圧力振動の最大の振幅は通常ばば2バル乃至5バルを上回らない。

わざかな圧力振動に基づき極めて不都合な運動状態のばあいでも弁内部で常時高い燃料圧力が生ずる。圧力波に基づく燃料内での空洞形成は完全に遮断される。導管内部でのキャビテーションの発生及びオーラインの損傷は恐れる必要はない。機関から弁へのプローバックは常時存在する高い燃料圧力によって不可能になる。

弁は著しく減少された力レベル及びわずかな可動子質量に基づき極めてわずかな電気的なエネルギーを必要とする。弁は極めてわずかな寸法を有しかつ迅速な開閉運動を可能にする。壁面措置に基づき戻しへ送りのない運動経過が得られる。可動子戻しへ送りは0.05ms乃至0.1ms以下で停止する。場合によって開扉戻しへ送りが生じたばあいですら燃料圧力は直接弁座内で高い速度に変換され、この速度によって良好に霧化されて調整された全燃料量が完全に噴射されるようになる。場合によって張だれが生じたばあいでも極めて

### 特表平3-505769 (ア)

良好な燃化が得られる。極めてわずかな弁座底に並びて弁座の下側で著しい燃料量が抑えられることはない。

高い作業速度に基づいて燃料のわずかな部分量は早い時点にすでに別個の噴射過程中機間に供給される。このような作業形式は薄い基本混合気を形成するのに用いられかつパイロット噴射と呼ばれる。パイロット噴射によってディーゼル機間の点火遅れ及び有害物質放出を減少させるのは公知である。

以下に別の実施例に基づき本発明による弁の若干の変化実施例を詳述する。

第2図では第1図の高圧噴射弁に類似して構成された高圧噴射弁を図示している。このばあい右側及び左側で多少異なる2つの構成を図示している。このばあい磁極を固定するための別の可能性及び可動子行程を調節するための特に有利な構成を図示している。このばあい第1図とは異なる部分について説明する。

弁の吸気回路は磁極204と、ケーシング201と、可動子215とから形成されている。更に吸気的性質は第2図右側で、支持スリーブ208にねじねじ結合された支持体214によって行われる。磁極204は直接磁化不能な支持スリーブ208にねじ結合されている。第2の左側では磁極204は磁化不能なスリーブ206によって支持されていて、このスリーブは磁化可能な材料から成る下側の支持スリーブ207

の内部に固定されている。このばあい固定は有利には硬ろう接又はレーザー溶接によって行われる。可動子215用の室内孔及び磁極204の端面の加工は共に一作業で行われ、これによって正確な直角位置の維持が容易に得られる。更に磁極及び可動子は第2図の左側でそれぞれ2つの同心的な構成部材から構成される。このばあい可動子215はスリーブ216を支持しつつ磁極204はスリーブを支持する。このような構成の利点は漏電流発生が減少されるということにある。それというのも個々の構成部材を全体的に肉厚に構成できるからである。

可動子行程の調節は弁座支持体209の回転によつて行われる。このために弁座支持体209は弁頭部208に対して遊びなく固定されている。この固定はシールリング溝220の上側の第213のばね作用によつて行われる。固定可能な弁座支持体209によって弁の特にわずかな構造高さで高い精度が得られる。弁頭部208の肩と第213との間に嵌合リング211が配置されている。嵌合リングは弁行程の範囲のため用いられる。更に精密な校正は弁のテスト運転後弁座支持体209の適当な回転によって行われる。選択的に固定可能な肩を弁座支持体の外周に配置することができる、この肩は弁頭部208の端部に接触する。所要のばね弹性は同様に弁座支持体内のアンダーカットされた溝によって得られる。固定可能な弁

座支持体は弁の特に簡単で確実な静的な校正を可能にする。別個のばね部材では調節の長時間安定性は確実に保証されない。固定可能な弁座支持体は低圧噴射弁のばあいにも有利に使用可能である。

第3図では、吸気回路が2重の作業空間を有する別の高圧噴射弁を図示している。弁の外径はほぼ20mmである。

弁の吸気回路は可動子307と、中央磁極302と、ケーシング301と、側部磁極306とから形成されている。吸気回路は2つの作業空間315, 316を有している。中央の作業空間315は吸気コイル303の内部に配置されている。中央磁極の外径はほぼ6mm乃至8mmである。中央磁極302の壁厚さはほぼ0.8mm乃至1.2mmである。両磁極の面積はそれぞれほぼ1.6平方mm乃至2.0平方mmである。可動子が引き寄せられたばあい作業空間315, 316の間にそれぞれほぼ0.05mmの残余空間が形成される。弁行程は有利にはほぼ0.05mm乃至0.1mmである。吸気コイル303は磁化不能な材料から成るコイル体304に巻かれている。コイル体はコイル室をシールするのに用いられかつ例えばオーステナイト系鋼又は高い強度のセラミックから形成される。コイル室はシールのために及び機械的な安定性を改善するために注造材料によって充填されている。更に吸気コイル303は薄いフォイルからも製作できる。こ

のようなフォイルコイルは極めて高い機械的及び電気的な安定性を有しているので、システム圧力に対するコイル室のシールも省くことができる。弁ニードル308は、可動子307が固定される側方のつば322を有している。可動子及び弁ニードルの全移動質量はほぼ1gである。弁ニードル308の直径はほぼ2mm乃至2.5mmである。弁ニードルには弁座を閉鎖する球形のピン317が設けられている。このピンの直径はほぼ0.8mmである。弁座の圧力補償しない面積はほぼ0.3平方mmである。弁の設定圧力はほぼ500バールである。弁ニードルの上側には直徑は0.6mm乃至0.8mmのストッパピン318が設けられている。ストッパピンは緩衝室320によって取り囲まれている。ストッパピンは可動子が引き寄せられたばあい中央のストッパ312に接触する。中央のストッパ312は磁化不能な材料から形成されかつ中央磁極302の内部で例えば硬ろう接によって固定されている。弁ニードルは2つのダイヤフラムばね305, 310の間に締付けられていてかつこのダイヤフラムばねによってわずかな遊びをもつて半径方向で拘束されている。ダイヤフラムばねは燃料流通を可能にするために開口を備えている。可動子307と上側のダイヤフラムばね305との間に振動ダンバー313が配置されている。振動ダンバーの適当な厚さを選択することによって減じね力の調節が可能にされる。

### 特表平3-505769(8)

弁は第1図乃至第3図の弁構成に比して迅速な開閉運動を可能にする。しかしながら不都合には著しく構成費用が増大する。

第4図では左側で半安定的な弁構成をかつ右側で双安定的な弁構成を示している。このばあい半安定的な構成とは、回転電流遮断後自体開閉位置に達する弁のことである。半安定的な構成の利点は、電気的な開閉回路が場合によって機械障害を起こしたばあいでも高い安全性が得られるということにある。双安定的な構成では弁を開閉するために電気的な対応パルスが必要である。双安定的な構成の利点は、改善された効率ひいては大きな作業速度にある。図示の弁は極めて急勾配のばね特性曲線を有する2つのダイヤフラムばねの間で特に直接の不可動子遮断形式を有する。弁の半開放位置ではばね力は零である。ばね力の最大値は弁のそれぞれの開閉位置において開放位置並びに閉鎖位置で得られる。できるだけ高い効率を得るために、弁閉鎖位置ではばね力はほぼ磁気回路の永久磁気的な力と安全性の理由から必要とされる開閉力との和に等しくなければならない。急勾配のばね特性曲線によって極性を与えられる磁気回路を有する噴射弁のばあい、通常のフラットなばね特性曲線を有する噴射弁のばあいよりも著しく迅速な開閉運動が得られる。フラットなばね特性曲線はコイルばねを使用したばあいに生ずる。弁はほぼ1000バールに達するまでの燃料圧力

図示されてない別の振動ダンパは下側のダイヤフラムばね310と弁ニードル308との間に配置されている。コイル体304と、ダイヤフラムばね305と、側部磁石306とは弁座支持体309によってケーシング301の内部に不動に固定されている。弁座支持体309はシールリング311の範囲で男性的に構成されていて、これによって弁行程は弁座支持体309の適当な位置のねじ込みによって校正される。弁座318に対する燃料供給はケーシング301の中央の管片325、中央のストップ312及び弁ニードルのつば内の側方の溝、ダイヤフラムばね内の開口を介して行われる。

第1図及び第2図による弁構成に比して上記弁構成の利点は、漏電流発生がわずかであるということにある。それというのも所定の最大の阻力のために磁気回路を内部に構成できるからである。更に可動子質量がわずかであり、これによって一層迅速な可動子運動が可能にされる。弁は自己定心性を有し、これによってわずかな製作不精度を補償できる。しかしながら不都合には第1図及び第2図の実施例に比して多数の漏れ電流路が生ずる。

第4図では極性を与える磁気回路を有する高圧噴射弁を示している。極性を与える磁気回路の原則的な構成は公知である。弁の設定圧力はほぼ1000バールである。弁の外径はほぼ22mmである。

のために選んでいる。

第4図の極性を与える磁気弁は弁ニードル416に不動に結合された管状の可動子415を有している。可動子415の外径は有利には7mm乃至8mmであり、可動子の壁厚さは有利にはほぼ0.8mm乃至1.2mmである。可動子及び弁ニードルの全質量はほぼ1.5gである。弁ニードル416は上面及び下面でダイヤフラムばね413、414内に収容されている。ダイヤフラムばね413、414の特性曲線の校正はばねの平らな側の適当な研削によって行われる。ダイヤフラムばねと弁ニードルとの間に振動ダンパー417、418が配置されている。ダイヤフラムばね413、414は燃焼の流通を可能にする開口を備えている。可動子行程は上面のストップ411によって制限されていて、このストップには弁が開放されたばあい弁ニードル416が接触する。

弁の両磁石は磁化不能なスリーブの内部に配置されている。第4図右側の双安定的な弁は磁気技術的に対称的な構造を有している。このばあい可動子415と両磁石409、410との間に空隙423、424が配置されている。第4図左側の半安定的な弁構成では磁化可能なスリーブ420によって上面の磁石419と閉鎖性体26との間に付加的な空隙が形成される。この付加的な空隙によって上面の作業空隙424内の磁界が弱められる。これによって下面の作業空隙42

3範囲内の強い磁界によって停止位置への可動子の自動的な戻りが保証される。可動子415と磁石との間に有する位置にはそれぞれの終端位置で有利にはそれぞれほぼ0.05mmの残余空隙がある。残余空隙は、液力的な影響を回避するために必要である。更に残余空隙の範囲では開閉運動の所要の液力的な緩衝作用が得られる。半安定的な作業形式は残余空隙423、424の静的的な配置によっても得られる。このために上面の残余空隙は下側の残余空隙よりの著しく長く形成されるので、下側の残余空隙の範囲で適当に強い永久磁気的な磁界が形成され、この永久磁気的な磁界は自動的な戻しを生ぜしめる。しかしながら磁石419と閉鎖性体426との間に付加的な磁気的な空隙を有する、第4図左側で図示の半安定的な配置形式が磁気技術的に有利である。

永久磁気的な磁界は永久磁石402によって生ぜしめられ、この永久磁石は多数の別個のセグメントから構成されている。可動子415に対する内側の磁気的な戻し路は中央磁石403によって生ぜしめられる。両磁石409、410に対する外側の磁気的な戻し路は弁ケーシング401と、上面の閉鎖性体412と、弁座支持体408とによって生ぜしめられる。中央磁石403は磁化不能なスリーブ404、405もしくは420に不動に結合されている。結合は有利にはレーザー溶接又は硬ろう接によって行われる。電気的な

特表平3-505769(9)

動は両磁気コイル406, 407によって行われる。弁の内側部分は弁ケーシング401内で上面の回転栓体412と共に締付け固定されている。弁の内室は全システム圧力によって負荷される。磁気コイル406, 407の組み込み室はシステム圧力に対してシールされている。

更に、本発明による弁は図示の簡単なノズル形状とは異なるノズル形状を備えることができる。このような異なるノズル形状は通常の機械的な噴射ノズルから公知である。自体公知のこのノズル形状は小型化された形状でなく本発明による弁のばあいに使用できる。例えば弁は霧化を改善するために小型化されたピントルノズルを備えることができる。このばあいピン直径はほぼ0.5mm乃至0.7mmである。更に0.5mmよりも短い長さの極めて短いノズルによって霧化を改善することができる。このようなノズルの開口部は機械的な強度を改善するために埋め込まれている。このような短いノズルは本発明の弁のばあい弁座端面の機械的な負荷がわずかであるため使用可能である。更にノズルは燃焼室側で100分の数mmの半径を有する円形面取り部又はテーパ状の突出部を備えることができ、これによって同様に霧化が改善されかつ大きな噴射内錠が得られる。噴射ノズルの前面には又は弁ニードルには霧料旋度を生ぜしめるための溝状発生部材を配置することができる。更に弁座の下側に弁孔を

記載でき、この弁孔は斜めに配置された単数又は複数のノズルに燃料を供給する。これによって噴流方向を変えることができる。いずれにせよノズルの流入端面の流れ質は弁孔によって著しく悪化され、これによって全体的に弁の助的な特性が著しく悪化するようになる。従って本発明の弁では弁座の下側の弁孔はなるべく省かれる。

記述の設計事項及び組合方法は有利には本発明の範囲を占めるものではあるが、本発明はこれに制限されるものではない。例えばプレス成形をねじ結合に代えることができる。記述の寸法決めにおいては設定圧力が異なるばあいしばしば多大異なる寸法が必要になる。特別な組み込み条件によって異なるケーシング形状があらわになる。このような簡単な修正は容易に実施できる。

更に本発明による弁は理論的に、弁ニードルを部分的に取り出しつば状のストッパを備えることもできる。つば状のストッパは半径方向で均一に形成された單一又は複数の周辺のストッパ範囲を有している。安定的な構造を保証するためにこのようなストッパのストッパ面は十分小さく構成されねばならない。このようなストッパ形状は低圧噴射ポンプ分野から一般的に公知である。しかしながらつば状のストッパはストッパ面の正確な平行性を維持しなければならないという著しく重大な困難性を生ぜしめる。所要の平行性を維持す

ることは精密な加工法を用いてすらほとんど不可能である。従って実地においてはつば状のストッパを有するこのような高圧噴射弁のばあいしばしば時間的に著しく変動する液力的な摩着力が生ぜしめられ、この摩着力によって許容し得ない著しく変動する弁座頭時間が生ずるようになる。このような構成によって製作不良品が増大するようになる。従って本発明による高圧噴射弁では單一の中央のストッパを有する提案された構造形式が望まれる。

本発明による燃料噴射弁の別の有利な構成はその他の請求項に記載されている。

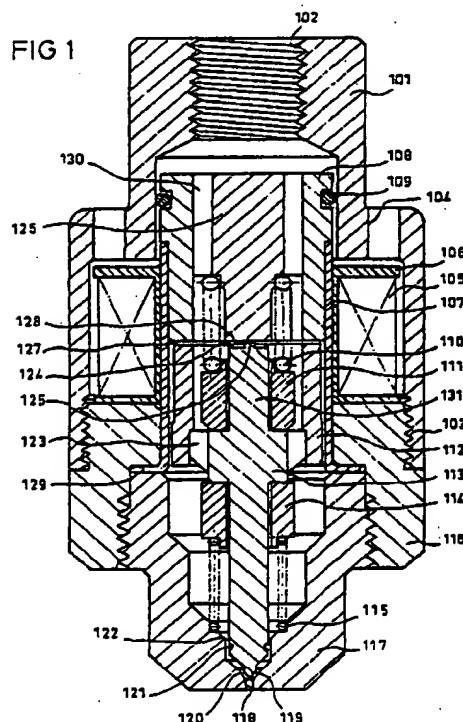


FIG 2

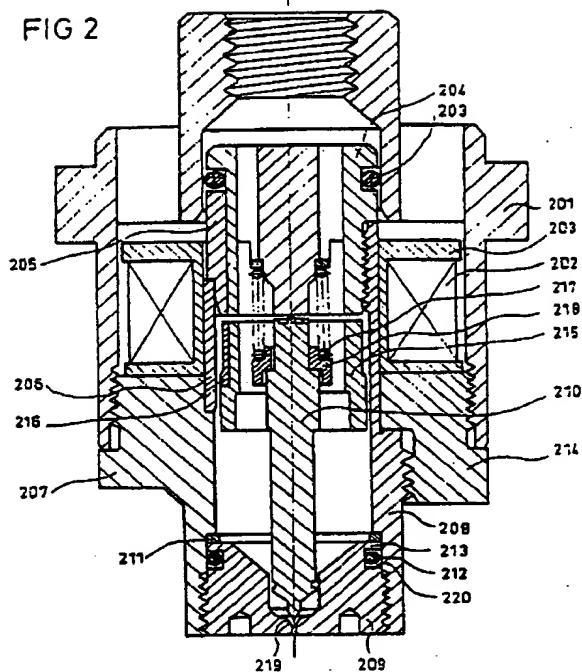


FIG 3

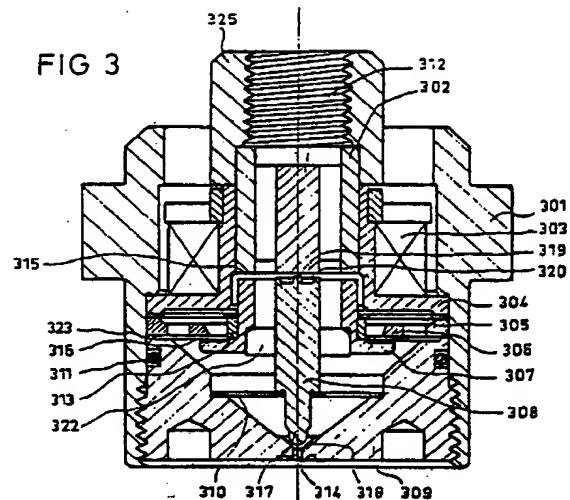
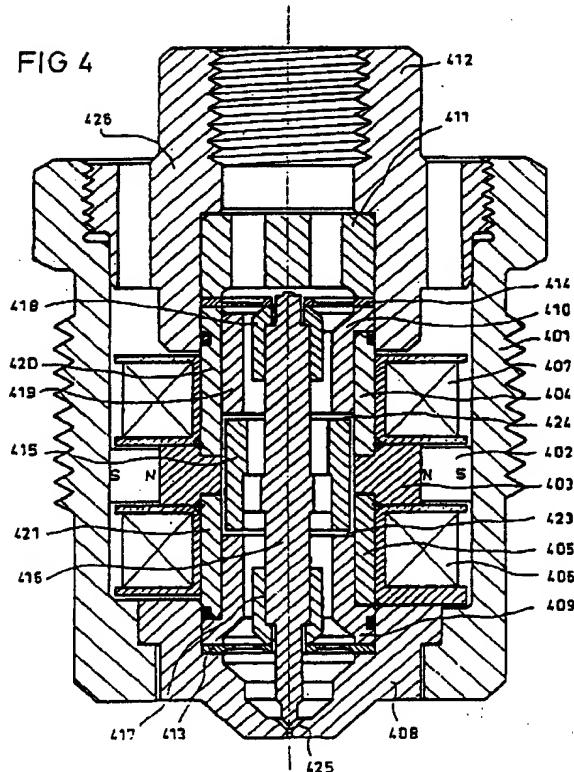


FIG 4



### 手続補正書(自発)

平成3年8月23日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

PCT/DE 90/00092

2. 発明の名称

電磁式の高圧噴射弁

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 シーメンス アクチエングゼルシャフト

4. 代理人

住所〒100 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号  
新東京ビルディング553号 電話(3216)5031~5035  
氏名 (6181)弁理士 矢野敏雄



5. 補正により増加する請求項の数 0

6. 補正の対象

請求の範囲

7. 補正の内容

別紙の通り



方式審査

請求の範囲

内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射するため用いられる電磁式の高圧噴射弁であつて、電磁石の可動子（112）に不動に結合されたニードル状の弁閉鎖体（113）を備え、このばあい弁閉鎖体が可動子と共に噴射弁の中央軸線に沿って移動可能でありかつ弁閉鎖体の移動運動が一方では弁座（120）によってかつ他方ではストッパ部材（126）によって制限されている形式のものにおいて、

可動子（112）が高圧をかけられた燃料によって完全に取り囲まれていて、

噴射弁の可動な構成部材の全質量が最高で2.6g、有利には1g乃至2.5gであり、

ストッパ部材（126）が、噴射弁の中心軸線に交差するストッパ面を有していて、

可動子（112）とストッパ面との間の接触面、並びに、弁閉鎖体が弁座（120）に接触したばあいの弁閉鎖体（113）の圧力損失しない横断

特表平3-505769(11)

面が、それぞれ1平方mm以下、有利には0.2平方mm乃至0.5平方mm以下であることを特徴とする、電磁式の高圧噴射弁。

International Application No. PCT/DE 90/00092	
I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IN SIMPLE Classification system, section 011*	
According to International Patent Classification (IPC) or to their National Classifications and IPC	
Int.Cl. 5 F 02N 51/06, 51/18, 51/20	
a. FIELD SEARCHED	
International Classification Searcher / Classification Systems	
Int.Cl. 5 F 02 N; F 16 N; H 01 F; F 16 F	
Searcher's Remarks other than those appearing in the Claims and in the Description are given below in the Right Margin	
b. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	
Category 1: Citations of Documents, 11 and references, where appropriate, of the relevant passages in	
Document 10 Claims etc. 10	
X US, A, 4310123 (TEPAGUTY) 2,18,20,21 13 January 1982 see column 5, line 5 - line 16	
X DE, A, 2343243 (ATELIERS DE LA MOTOCYCLETTE) 2,18,20,21 28 August 1973 see figure 1	
A EP, AL, 0177718 (VDO ADOLF SCHINDLING AG) 1,14,15 16 April 1986 see page 4, line 5 - line 12	
A NO, AL, 08/08199 (ALLIED-SIGNAL INC.) 3 20 October 1988 see page 7, line 28 - page 8, line 15	
* Searcher's Remarks of cited documents: 11 ** Document published at the time the International Application was filed or priority date and not so classified and the classification below is not applicable. *** Document published after the International Application was filed or priority date. **** Document of particular importance; the claimed invention cannot be considered novel or new in comparison with this document. ***** Document of particular importance; the claimed invention cannot be considered new in comparison with one or more other such documents, which are not cited above, but which are mentioned in the International Application. ***** Document relating to an oral communication, use, sale, offer or transfer of rights in the claimed invention.	
IV. CERTIFICATE	
Date of the Actual Completion of the International Search:	Date of Receipt of this International Search Report
26 April 1990 (26.04.90)	16 May 1990 (16.05.90)
International Searcher's Address	Signatures of Authorized Officer
European Patent Office	

International Application No. PCT/DE 90/00092	
II. DOCUMENTS REFERENCED TO BE RELEVANT (REFERRED FROM THE SEARCH REPORT)	
Category 1: Citations of Documents, with references, where appropriate, of the relevant passages in Document 10 Claims etc. 10	
A US, A, 4606502 (WASCHINGER) 8 19 August 1986 see details 33,34	
A US, A, 4552312 (OPEO ET AL) 3,6 12 November 1983 see column 2, line 67 - line 68	

## 国際調査報告書

PCT/DE 90/00092

SA 34177

This document lists the power facility parameters reported in the license documents used in the site-removal assessment of waste reports.  
The parameters are as described in the following European Union Directive:  
The European Power Directive is in no way suited for nuclear powerplants which are normally given for the purpose of information.

Power plant listed in license report	Commission date	Power facility (number)	Commission date
US-A- 4310123	12/01/82	ROTE	
DE-A- 2343243	20/08/73	FR-A-	2206795 07/05/74
EP-AI- 0177719	10/04/86	DE-A- 3437152 JP-A- 61096172	17/04/86 14/03/86
MO-AI- 88/58199	20/10/88	ROTE	
US-A- 4606102	19/08/86	AT-A-B- 372417 AU-B- 843591 AU-D- 7133781 DE-C- 3133519 DE-B-B- 1093570 MO-A- 82/00604	10/10/83 25/04/85 17/03/82 31/01/85 08/02/82 04/03/82
US-A- 4582312	12/11/85	EP-A-B- 0117603 JP-A- 59128968 JP-A- 59153436	05/09/84 28/07/84 01/08/84

For more details about this report, see detailed document of the European Energy Office, No. 12/92